


[my account](#) [learning center](#) [patent cart](#) [document ca](#)
[home](#)[research](#) ▾[patents](#) ▾[alerts](#) ▾[documents](#) ▾**CHAT LIVE**With an Information Specialist **GO**

Mon-Fri 4AM to 10PM ET

**Format Examples****US Patent**

US6024053 or 6024053

**US Design Patent** D0318249**US Plant Patents** PP8901**US Reissue** RE35312**US SIR** H1523**US Applications** 20020012233**World Patent Applications**

WO04001234 or WO2004012345

**European** EP01302782**Great Britain Applications**

GB2018332

**French Applications** FR02842406**German Applications**

DE29980239

**Nerac Document Number (NDN)**

certain NDN numbers can be used for patents

[view examples](#)6.0 recommended  
Win98SE/2000/XP**Patent Ordering****Enter Patent Type and Number:** optional reference note
 **GO**
☐ Add patent to cart automatically. If you uncheck this box then you must *click on* Publication number and view abstract to Add to Cart.

49 Patent(s) in Cart

**Patent Abstract**[Add to cart](#)

GER 2003-06-26 10162045 **VORRICHTUNG ZUM O"BERSETZEN EINER AUSLENKUNG EINES AKTORS, INSBESONDERE FOOR EIN EINSPRITZVENTIL**

**INVENTOR-** SCHUERZ WILLIBALD DE**APPLICANT-** SIEMENS AG DE**PATENT NUMBER-** 10162045/DE-A1**PATENT APPLICATION NUMBER-** 10162045**DATE FILED-** 2001-12-17**DOCUMENT TYPE-** A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST PUBLICATION)**PUBLICATION DATE-** 2003-06-26
**INTERNATIONAL PATENT CLASS-** F15B00300;  
F15B01508; F02M05106; F02M05106A; F02M05946E2;  
F02M06116G
**PATENT APPLICATION PRIORITY-** 10162045, A**PRIORITY COUNTRY CODE-** DE, Germany, Ged. Rep. of**PRIORITY DATE-** 2001-12-17**FILING LANGUAGE-** German**LANGUAGE-** German NDN- 203-0517-6981-8

A device, for the translation of a displacement of an actuator, in particular for an injection valve, is disclosed. The device essentially comprises two counter-displaceable pistons, coupled together by means of a translational chamber in a play-free manner. The translation chamber is filled with a translation medium and is connected to an equalisation chamber by means of a sealing gap. Said sealing gap only equalises pressure differences between the translation chamber and the equalisation chamber which are

of long duration. One of the two pistons is pre-tensioned in a starting position by means of an externally arranged spring. A reduction in the dead volume between the pistons is possible as a result of the arrangement of the spring outside the piston. The function of the translation device is thus improved.

**EXEMPLARY CLAIMS-** 1. Device for translating a deflection of an actuator, in particular for a einspritzventil, with a housing (4), into first and a second piston (1, 2) are mobile stored, whereby the first piston (1), which limits second pistons (2) and the housing (4) a transducer chamber (10), whereby the transducer chamber (10) is filled with transducer medium and specifies the position of the first piston (1) the position of the second piston (2), whereby the transducer chamber (10) is connected by a hydraulic line (11, 12) with a balance chamber (26), whereby the hydraulic Line (11, 12) only temporally long persisting differences of pressure between the balance chamber (26) and the transducer chamber (10) adjusts, whereby the balance chamber (26) is limited by first and/or second bellows (22, 25), whereby between the housing (4) and the second piston (2) a sealing gap is trained, which is sealed over third bellows (38), whereby a clamping means (42) is intended, which links the second piston up (2) into a quiescent position, by the fact characterized that the clamping means (42) in form of a clamping feather/spring between the housing (4) and the second piston (1, 2) is clamped. 2. Device according to requirement 1, by the fact characterized that the housing (4) exhibits a first chamber (48) with a endwand (5) that in the kolbenkammer (3) the first is led piston (1) that the first exhibits piston (1) a second kolbenkammer that in the second kolbenkammer the second is led piston (2) that in the endwand (8) of the housing (4) a drilling (6) is brought in, by which a pistonrod (7) of the second piston (2) is led that between the endwand (8) of the housing (4) and two Pressure areas (8, 9) of the first and second piston (1, 2) the transducer chamber (10) it is trained that the first and second piston (1, 2) limits a further chamber that the further chamber is connected by a hydraulic line (27) with the balance chamber (26). 3. Device according to requirement 1 or 2, by the fact

NO-DESCRIPTORS

▶ proceed to checkout



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 62 045 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 15 B 3/00**  
F 15 B 15/08  
F 02 M 51/06

②1 Aktenzeichen: 101 62 045.4  
②2 Anmeldetag: 17. 12. 2001  
④3 Offenlegungstag: 26. 6. 2003

DE 101 62 045 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Schürz, Willibald, Dr., 93188 Pielenhofen, DE

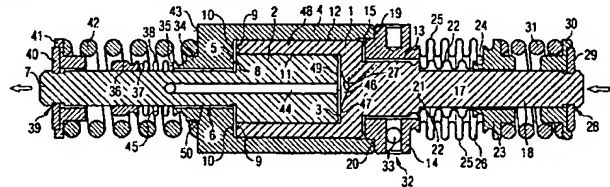
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 199 62 177 A1  
DE 199 50 760 A1  
DE 199 46 678 A1  
DE 100 46 323 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Übersetzen einer Auslenkung eines Aktors, insbesondere für ein Einspritzventil

⑤7 Es wird eine Vorrichtung zum Übersetzen einer Auslenkung eines Aktors, insbesondere für ein Einspritzventil, beschrieben. Die Vorrichtung weist im Wesentlichen zwei gegeneinander verschiebbare Kolben auf, die über eine Übertragerkammer miteinander spielfrei gekoppelt sind. Die Übertragerkammer ist mit einem Übertragermedium gefüllt und steht über einen Dichtspalt mit einer Ausgleichskammer in Verbindung. Der Dichtspalt gleicht nur zeitlich lang andauernde Druckunterschiede zwischen der Übertragerkammer und der Ausgleichskammer aus. Einer der zwei Kolben ist über eine extern angeordnete Feder in eine Ausgangsposition vorgespannt. Durch die Anordnung der Feder außerhalb der Kolben ist eine Reduzierung des Totvolumens zwischen den Kolben möglich. Damit wird insgesamt die Funktionsweise der Übertrager Vorrichtung verbessert.



DE 101 62 045 A 1



[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Übersetzen einer Auslenkung eines Aktors gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Einspritzventile wie z. B. piezoelektrisch betriebene Einspritzventile, verwenden einen Aktor, dessen maximale Auslenkung bei einer Ansteuerung relativ klein ist. Damit trotz der kleinen Auslenkung des piezoelektrischen Aktors eine Einspritznadel oder ein Servoventil zur Ansteuerung einer Einspritznadel sicher betätigt werden kann, ist eine Übersetzung der Auslenkung des Aktors erforderlich. Für die Übersetzung werden entsprechende Übersetzungsvorrichtungen eingesetzt.

[0003] Aus DE 199 62 177 A1 ist eine hydraulische Vorrichtung zum Übertragen einer Aktorbewegung bekannt. Die Vorrichtung weist ein erstes Kolbenelement auf, das fest mit einem Aktor verbunden ist. Zudem ist ein zweites Kolbenelement vorgesehen, das mit einem Stellglied verbunden ist. Zwischen dem ersten Kolbenelement und dem zweiten Kolbenelement ist eine Hydraulikkammer vorgesehen. Weiterhin ist eine Speicherkammer ausgebildet, die mit der Hydraulikkammer über einen Drosselspalt verbunden ist. Die Speicherkammer umfasst einen druckbelasteten Speicherkammerbereich, dessen Bereichsgrenzen elastisch ausgebildet sind. Die Bereichsgrenzen werden durch Faltenbalganordnungen dargestellt, die durch eine Vorspannfeder gegenüber dem Gehäuse des Einspritzventiles vorgespannt sind. Durch die Vorspannung des Speicherkammerbereiches wird ein Druck in der Speicherkammer bereitgestellt, der für eine zuverlässige Auffüllung der Hydraulikkammer sorgt.

[0004] Aus DE 199 50 760 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, das einen piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor aufweist. Zwischen dem Aktor und einer Ventilnadel ist eine Hubeinrichtung mit zwei gegeneinander beweglichen Hubkolben vorgesehen. Die Hubeinrichtung ist hermetisch gegenüber einem Ventillinnenraum abgeschlossen. Der erste Hubkolben steht mit dem Aktor in Wirkverbindung und weist eine einseitig offene Hohlzylinderform auf, deren Öffnung vom Aktor abgewandt angeordnet ist. In der Zylinderöffnung ist der zweite Hubkolben geführt. Der erste Hubkolben befindet sich wiederum in einem hohlzylindrischen Gehäuse. Zwischen einer Endfläche des Gehäuses und dem ersten und dem zweiten Kolben ist eine Übertragerkammer ausgebildet. Der zweite Kolben steht mit einer Einspritznadel in Wirkverbindung. Zwischen dem ersten und dem zweiten Kolben ist eine Kolbenkammer ausgebildet. Mit dem Gehäuse und einer Kolbenstange des zweiten Kolbens ist ein zweiter Faltenbalg umlaufend dicht befestigt, so dass eine erste Druckkammer ausgebildet ist. Ebenso ist mit dem Gehäuse und dem ersten Kolben ein erster Faltenbalg umlaufend dicht befestigt, so dass eine zweite Druckkammer ausgebildet ist. Die Kolbenkammer ist über Öffnungen mit der ersten und mit der zweiten Druckkammer verbunden. In der Kolbenkammer ist eine Spannfeder vorgesehen, die den ersten und zweiten Kolben in entgegengesetzte Richtungen vorspannt. Das beschriebene Einspritzventil ist aufgrund der Anordnung der Spannfeder relativ groß ausgebildet. Zudem weist die Kolbenkammer ein relativ großes Totvolumen auf. Das Totvolumen führt zu einer Einschränkung der Bewegungsdynamik des ersten und des zweiten Kolbens.

[0005] Aus der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung der Anmelderin mit dem Titel "Geschlossenes Hydrauliksystem" mit dem Aktenzeichen 100 46 323.1 ist eine Vorrichtung zum Übersetzen einer Auslenkung eines Aktors gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt. Auch in dieser Anordnung ist ein Spannelement in der Kol-

benkammer zwischen einem ersten und einem zweiten Kolben angeordnet. Somit ist auch in dieser Ausführungsform das Totvolumen in der Kolbenkammer relativ groß ausgebildet. Das relativ große Totvolumen führt zu einer Beeinträchtigung der Bewegungsdynamik des ersten und des zweiten Kolbens.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Übersetzen einer Auslenkung eines Aktors bereitzustellen, die ein geringeres Totvolumen in der Kolbenkammer aufweist.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das Totvolumen in der Kolbenkammer reduziert ist. Der Vorteil der Erfindung wird dadurch erreicht, dass das Spannelement zum Vorspannen des zweiten Kolbens außerhalb der Kolbenkammer angeordnet ist. Da das Spannelement außerhalb der Kolbenkammer angeordnet ist, kann die Kolbenkammer wesentlich kleiner ausgebildet sein. Durch die kleinere Kolbenkammer wird eine insgesamt größere Dynamik bei der Übertragung der Bewegung des ersten Kolbens und auf den zweiten Kolben erreicht.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist als Spannmittel eine Spannfeder vorgesehen, die zwischen das Gehäuse und einem Anlagering eingespannt ist. Der Anlagering ist an einer Kolbenstange des zweiten Kolbens befestigt. Durch die Anordnung eines Anlageringes wird eine einfache und zuverlässige Anlagefläche für die Spannfeder bereitgestellt.

[0011] Vorzugsweise weist der Anlagering die Form einer Hülse auf, an der ein Auflagebund ausgebildet ist. Am Auflagebund liegt die Spannfeder an. Der Anlagering wird über eine Sicherungsscheibe mit der Kolbenstange verbunden. Durch die Verwendung eines hülsenförmigen Anlageringes wird eine Verkipfung der Spannfeder vermieden. Zudem wird durch die Ausbildung eines Auflagebundes eine sichere Anlagefläche für die Spannfeder bereitgestellt. Durch die Verwendung einer Sicherungsscheibe wird zudem eine sichere und einfache Verbindungstechnik zwischen dem Anlagering und der Kolbenstange ausgebildet. Damit wird eine zuverlässige Funktionsweise der Übersetzungsvorrichtung mit einer großen Langzeitstabilität erreicht.

[0012] In der bevorzugten Ausführungsform ist eine zweite Spannfeder vorgesehen, die ebenfalls außerhalb der Kolbenkammer angeordnet ist und zwischen das Gehäuse und einer Kolbenstange des ersten Kolbens eingespannt ist. Auf diese Weise wird auch eine Vorspannung des ersten Kolbens in entgegengesetzter Richtung zur Vorspannung des zweiten Kolbens erreicht. Somit wird eine Ausgangsposition des ersten Kolbens zuverlässig festgelegt. Dadurch ist es beispielsweise nicht erforderlich, den ersten Kolben fest mit einem Aktor zu verbinden.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die zweite Spannfeder außerhalb des Gehäuses angeordnet und zwischen dem ersten und dem zweiten Faltenbalg und der Kolbenstange des ersten Kolbens eingespannt. Auf diese Weise wird neben der Vorspannung der Kolbenstange zusätzlich ein Druck in der Ausgleichskammer erzeugt, die von dem ersten und dem zweiten Faltenbalg begrenzt wird.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Kolbenkammer über eine Bohrung mit einem Abdichtbereich hydraulisch verbunden, der außerhalb des Gehäuses angeordnet ist und vorzugsweise durch einen Faltenbalg abgedichtet ist, der mit dem Gehäuse und dem zweiten Kolben umlaufend dicht verbunden ist. Auf diese Weise wird eine schnelle Entleerung der Kolbenkammer ermög-



licht. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Kolbenkammer zusätzlich über eine Bohrung hydraulisch mit der Ausgleichskammer verbunden. Auch die Verbindung mit der Ausgleichskammer ermöglicht ein schnelles Ausströmen des Fluids aus der Kolbenkammer. Somit wird eine Bewegung des ersten Kolbens gegen den zweiten Kolben ohne eine größere Gegenkraft ermöglicht.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, das Gehäuse über einen Ring zu verschließen, wobei durch die Öffnung des Ringes eine Kolbenstange des ersten Kolbens geführt ist. Der Ring weist vorzugsweise eine verschließbare Bohrung zum Befüllen der Vorrichtung mit Fluid auf. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figur näher erläutert.

[0016] Die Figur zeigt einen schematischen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Übertragen einer Auslenkung eines Aktors auf ein Stellglied. Die erfindungsgemäße Übertragungsvorrichtung kann bei jeder Art von Aktor und Stellglied eingesetzt werden, ist jedoch insbesondere für den Einsatz in einem Einspritzventil beispielsweise zur Steuerung eines Servoventils durch einen piezoelektrischen Aktor geeignet.

[0017] Es ist ein erster Kolben 1 vorgesehen, der eine einseitig offene Hülseform aufweist. Der hülsenförmige Teil des Kolbens begrenzt eine Kolbenkammer 3, in die ein zweiter Kolben 2 geführt ist. Der erste und der zweite Kolben 1, 2 begrenzen die Kolbenkammer 3. Der erste Kolben 1 ist wiederum in einer zylinderförmigen Kammer 48 eines Gehäuses 4 geführt, das stirnseitig zum ersten Kolben 1 eine Endfläche 5 aufweist. In der Endfläche 5 ist eine Öffnung 6 eingebracht, durch die eine Kolbenstange 7 des zweiten Kolbens 2 geführt ist. Die Kolbenstange 7 weist einen kleineren Durchmesser als der zweite Kolben 2 auf. Die Kolbenstange 7 geht über einen ringförmigen Absatz 8 in den verbreiterten Durchmesser des zweiten Kolbens 2 über. Zwischen der Endfläche 5, dem Absatz 8 und einer ringförmigen Stirnfläche 9 des ersten Kolbens 1 ist eine Übertragerkammer 10 ausgebildet. Die Übertragerkammer 10 ist über einen ersten Dichtspalt 11, der zwischen einer Seitenwand des zweiten Kolbens 2 und einer Innenwand des ersten Kolbens 1 ausgebildet ist, mit der Kolbenkammer 3 hydraulisch verbunden. Die Kolbenkammer 3 wird von einer Endfläche 47 des ersten Kolbens 1 und einer Stirnfläche 49 des zweiten Kolbens 2 begrenzt.

[0018] Weiterhin ist die Übertragerkammer 10 über einen zweiten Dichtspalt 12, der zwischen der Außenwand des ersten Kolbens 1 und der Innenwand des Gehäuses 4 ausgebildet ist, mit einem weiteren Dichtspalt 13 verbunden. Der weitere Dichtspalt 13 ist zwischen einem Abschlussring 14 und einem ersten Abschnitt 16 einer zweiten Kolbenstange 17 ausgebildet. Der erste Kolben 3 geht über einen zweiten Absatz 15 in den ersten Abschnitt 16 der zweiten Kolbenstange 17 über. Der erste Abschnitt 16 ist im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet und geht über einen dritten Absatz 21 in einen zweiten Abschnitt 18 der zweiten Kolbenstange 17 über. Der zweite Abschnitt 18 der zweiten Kolbenstange 17 weist im Wesentlichen eine Zylinderform auf und hat einen geringeren Durchmesser als der erste Abschnitt 16.

[0019] Der Abschlussring 14 weist eine umlaufende ringförmige Nut 20 auf, die am äußeren Randbereich des Abschlussringes 14 ausgebildet ist und einer ringförmigen Stirnseite 19 des Gehäuses 4 zugeordnet ist. Vorzugsweise ist der durch die ringförmige Nut 20 verjüngte Innendurchmesser des Abschlussringes 4 an den Innendurchmesser der zylinderförmigen Ausnehmung des Gehäuses 4 angepasst. Dadurch wird eine gute Passform und damit eine gute Abdichtung zwischen dem Gehäuse 4 und dem Abschlussring

14 ermöglicht. Der Abschlussring 14 ist beispielsweise über eine umlaufende, dichte Schweißnaht mit dem Gehäuse 4 verbunden.

[0020] Im Bereich des dritten Absatzes 21 ist ein erster Faltenbalg 22, der im Wesentlichen hülsenförmig ausgebildet ist, mit einem ersten Endbereich an den dritten Absatz 21 umlaufend dicht befestigt. Der erste Faltenbalg 22 ist vorzugsweise aus einem metallischen Material gefertigt und deshalb vorzugsweise über eine Schweißnaht mit dem metallischen zweiten Kolben 2 umlaufend dicht verbunden. Ein zweites Ende des ersten Faltenbalges 22 ist an einen Anschlussring 23 umlaufend dicht angeschlossen. Durch die Öffnung des Anschlussringes 23 ist der zweite Abschnitt 18 der zweiten Kolbenstange 17 geführt.

[0021] Der Anschlussring 23 weist einen vierten Absatz 24 auf, über den sich der Durchmesser des Anschlussringes 23 vergrößert. Im Bereich des vierten Absatzes 24 ist ein zweiter Faltenbalg 25, der im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist, an den Anschlussring 23 umlaufend dicht angeschlossen. Der zweite Faltenbalg 25 ist mit seinem anderen Randbereich an eine Stirnseite des Abschlussringes 14 umlaufend dicht angeschlossen, die dem Anschlussring 23 zugewandt ist. Auf diese Weise wird zwischen dem ersten und dem zweiten Faltenbalg 22, 25 und dem Anschlussring 23 eine Ausgleichskammer 26 ausgebildet.

[0022] Die Ausgleichskammer 26 ist über den weiteren Dichtspalt 13 und den zweiten Dichtspalt 12 mit der Übertragerkammer 10 hydraulisch verbunden. Die hydraulische Verbindung ist in der Weise ausgebildet, dass Druckunterschiede zwischen der Übertragerkammer 10 und der Ausgleichskammer 26 nur ausgeglichen werden, wenn die Druckunterschiede eine Mindestzeit andauern. Die Dichtspalte und die gewählten Geometrien legen die Mindestzeit in der Weise fest, dass die Zeit, die zur Übertragung einer Kraft von dem ersten Kolben auf den zweiten Kolben benötigt wird, überschritten werden muss, bevor ein Druckausgleich stattfindet. Dadurch wird gewährleistet, dass die Kraftübertragung von dem ersten Kolben auf den zweiten Kolben 1, 2 nahezu ohne Verluste möglich ist, aber trotzdem zeitlich lang andauernde Druckunterschiede ausgeglichen werden. Dadurch wird eine vollständige Füllung der Übertragerkammer 10 auch bei Temperaturschwankungen oder Abnutzungen ermöglicht. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Übertragerkammer 10 immer vollständig mit einem Übertragungsfluid wie z. B. einem Drucköl gefüllt ist.

[0023] Im ersten Kolben 1 ist ausgehend von der Endfläche 47, die die Kolbenkammer 3 begrenzt, eine erste Bohrung 27 bis zum weiteren Dichtspalt 13 geführt. Damit steht die Ausgleichskammer 26 über eine hydraulische Verbindung mit der Kolbenkammer 3 in Verbindung. Die hydraulische Verbindung ermöglicht einen schnellen Druckausgleich zwischen der Ausgleichskammer 26 und der Kolbenkammer 3.

[0024] Im Endbereich der zweiten Kolbenstange 17 ist eine Sicherungsnut 28 eingebracht, in der eine Sicherungsscheibe 29 befestigt ist. An der Sicherungsscheibe 29 liegt ein zweiter Anschlussring 30 an. Zwischen dem zweiten und dem ersten Anschlussring 30, 23 ist eine erste Feder 31 gespannt. Die erste Feder 31 übt eine Vorspannkraft auf den ersten Anschlussring 23 und damit auf den ersten und zweiten Faltenbalg 22, 25 aus. Dadurch wird das Übertragungsfluid, das sich in der Ausgleichskammer 26 befindet, mit einem Druck beaufschlagt.

[0025] Der Abschlussring 14 weist eine durchgehende zweite Bohrung 32 auf. Über die zweite Bohrung 32 kann Übertragungsfluid von außen in den dritten Dichtspalt 13 und die mit dem dritten Dichtspalt 13 hydraulisch verbunde-



nen Volumen eingefüllt werden. Die zweite Bohrung 32 ist nach dem Auffüllen aller Volumen, die mit dem Dichtspalt 13 hydraulisch verbunden sind, über ein Schließelement 33 verschlossen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Schließelement 33 in Form einer Kugel ausgebildet.

[0026] Das Gehäuse 4 verjüngt sich im Außendurchmesser im Bereich der ersten Kolbenstange 7 über einen Absatz zu einem Ringteil 34 mit einem kleineren Außendurchmesser. Das Ringteil 34 umgibt die erste Kolbenstange 7. Die erste Kolbenstange 7 erstreckt sich bis zu einem vorgegebenen Abstand zum Ringteil 34. Das Ringteil 34 weist eine ringförmige zweite Stirnseite 35 auf, die im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der ersten Kolbenstange 7 angeordnet ist. In einem vorgegebenen Abstand zum Ringteil 34 ist ein dritter Abschlussring 36 umlaufend dicht mit der Kolbenstange 7 verbunden. Der dritte Abschlussring 36 weist eine ringförmige dritte Stirnseite 37 auf, die dem Ringteil 34 zugewandt ist. Zwischen dem Ringteil 34 und dem dritten Abschlussring 36 ist ein dritter Faltenbalg 38 ausgebildet, der im Wesentlichen in Form eines Zylinders ausgebildet ist und mit einem Endbereich an der zweiten Stirnseite des Ringteiles 34 und mit dem anderen Endbereich an der dritten Stirnseite 37 des dritten Abschlussringes 36 umlaufend dicht befestigt ist. Auf diese Weise wird ein dritter Dichtspalt 50, der zwischen dem Gehäuse 4 und der Kolbenstange 7 ausgebildet ist und mit der Übertragerkammer 10 in Verbindung steht, zuverlässig abgedichtet.

[0027] Im Endbereich der Kolbenstange 7 ist eine zweite Sicherungsnut 39 ausgebildet, in der eine zweite Sicherungsscheibe 40 eingebracht ist. Auf einer Innenseite der zweiten Sicherungsscheibe 40, die dem Gehäuse 4 zugewandt ist, liegt ein vierter Anschlussring 41 an. Zwischen dem vierten Anschlussring 41 und dem Gehäuse 4 ist eine zweite Feder 42 eingespannt. Die zweite Feder 42 liegt auf einer vierten Stirnseite 43 des Gehäuses 4 auf, die durch den Absatz des Gehäuses 4 gebildet wird, in dem das Gehäuse 4 von einem größeren Außendurchmesser zu dem Ringteil 34 mit dem kleineren Außendurchmesser übergeht.

[0028] Der zweite Kolben 2 weist eine mittig zur Stirnfläche 49 des zweiten Kolbens 2 eingebrachte dritte Bohrung 44 auf, die sich ausgehend von der Stirnfläche 49 bis in die Kolbenstange 7 in einen Randbereich der Kolbenstange 7 erstreckt, der auf gleicher Höhe wie der dritte Faltenbalg 38 angeordnet ist. Damit besteht eine hydraulisch leitende Verbindung zwischen der Kolbenkammer 3 und einem Ausgleichsraum 45, der von der Kolbenstange 7 und dem dritten Faltenbalg 38 begrenzt wird. In einer einfachen Ausführungsform ist die Kolbenkammer in Form einer Sacklochbohrung mit einem mittig zulaufenden Sackloch 46 ausgebildet. Das Sackloch 46 steht über die erste Bohrung 27 mit dem dritten Dichtspalt 13 hydraulisch in Verbindung.

[0029] Die Übersetzungsvorrichtung gemäß der Figur funktioniert wie folgt: Die Volumina, die in der Übersetzungsvorrichtung ausgebildet sind und hydraulisch mit der Übertragerkammer 10 verbunden sind, sind vollständig mit einem flüssigen Medium gefüllt, das vorzugsweise inkompressibel ist. In einer Ruheposition ist der erste Kolben 1 durch die erste Feder 31 in einer Ausgangslage mit Vorspannung gehalten. Die Ausgangslage wird beispielsweise durch die Anlage des ersten Kolbens mit dem zweiten Absatz 15 an dem Anschlussring 14 eingestellt. Der zweite Kolben 2 befindet sich in einer Ruheposition in einer Ausgangslage, in der der zweite Kolben 2 durch die zweite Feder 42 vorgespannt ist. Die Ruheposition wird beispielsweise durch die Anlage des zweiten Kolbens 2 mit dem Absatz 8 an der Endfläche 5 des Gehäuses 4 festgelegt. Die Kolbenstangen 7, 17 des ersten und des zweiten Kolbens 1, 2 sind in der Ruheposition vom Gehäuse 4 in entgegengesetzter Richtung

vorgespannt. Das zwischen den Kolben 1, 2 und dem Gehäuse 4 und zwischen den Faltenbalgen 22, 25 und zwischen dem dritten Faltenbalg 38 und der Kolbenstange 7 gebildete Volumen ist mit einem Übertragermedium, insbesondere mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt. Die Füllung erfolgt über die zweite Bohrung 32, die anschließend mit dem Schließelement 33 verschlossen ist. Aufgrund der Vorspannung der Ausgleichskammer 26 über die erste Feder 31 herrscht auch im Ruhezustand ein festgelegter Druck im Übertragungsmedium. Der Ruhezustand des ersten und des zweiten Kolbens wird vorzugsweise auch dadurch festgelegt, dass die erste und die zweite Kolbenstange 7, 17 an einem Aktor bzw. an einem Stellglied anliegen, so dass eine spielfreie Wirkverbindung zwischen dem Aktor und dem Stellglied gegeben ist.

[0030] Der Aktor kann beispielsweise als piezoelektrischer Aktor ausgebildet sein. Wird nun der Aktor angesteuert, so verschiebt der Aktor den ersten Kolben 1 in Richtung des Gehäuses 4. Aufgrund der hydraulischen Koppelung des zweiten Kolbens 2 über die Übertragerkammer 10 an den ersten Kolben 1 wird der zweite Kolben 2 und die Kolbenstange 7 des zweiten Kolbens 2 ebenfalls vom Gehäuse weg gegen die Bewegungsrichtung des ersten Kolbens 1 verschoben. Steht die Kolbenstange 7 in Wirkverbindung mit einer Einspritznadel, dann wird beispielsweise durch die Bewegung der Kolbenstange 7 die Einspritznadel von einem Dichtsitz abgehoben, so dass eine Einspritzung von Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine erfolgen kann. In einer anderen Ausführungsform wird beispielsweise durch die Betätigung des zweiten Kolbens ein Servoventil geöffnet oder geschlossen, so dass eine Druckänderung an einer Einspritznadel angreifen kann und dadurch die Einspritznadel von einem Dichtsitz abgehoben wird.

[0031] Wird die Bestromung des Aktors unterbrochen, so wirkt keine Kraft mehr auf die zweite Kolbenstange 17 des ersten Kolbens 1. Als Folge davon wird die zweite Kolbenstange 17 des ersten Kolbens 1 vom Gehäuse 4 durch die Vorspannkraft der ersten Feder 31 weggeschoben. Ebenfalls wird der zweite Kolben 2 durch die zweite Feder 42 wieder in die Ausgangsposition bewegt.

[0032] Auf diese Weise wird sichergestellt, dass zum einen die Auslenkung des ersten Kolbens zuverlässig auf eine entsprechende Auslenkung des zweiten Kolbens in entgegengesetzter Richtung übertragen wird und zum anderen eine zuverlässige Anlage der ersten und der zweiten Kolbenstange an einem Aktor bzw. an einem Stellglied sichergestellt wird. Die Anlage wird dadurch sichergestellt, dass entsprechende Federmittel 31, 42 vorgesehen sind und dass eine Betätigung des Aktors sofort ohne eine Verzögerung auf eine entsprechende Betätigung des zweiten Kolbens übertragen wird, da die Übertragerkammer 10 immer zuverlässig mit Übertragermedium gefüllt ist.

[0033] Durch die Anordnung der zweiten Feder 42 außerhalb des Gehäuses 4 und insbesondere außerhalb der Kolbenkammer 3 kann das in der Kolbenkammer 3 befindliche Volumen klein ausgebildet werden. Durch das kleine Volumen der Kolbenkammer 3 ist insgesamt das Volumen reduziert, das mit Übertragermedium gefüllt ist. Somit wird überflüssiges Totvolumen in der Übersetzungsvorrichtung reduziert. Damit wird die Funktionsfähigkeit der Übersetzungsvorrichtung verbessert.

[0034] Vorzugsweise wird durch die Anordnung der ersten Feder 31 das Übertragermedium in der Ausgleichskammer 26 mit einem Druck beaufschlagt. Dadurch wird eine sichere und schnelle Auffüllung der Übertragerkammer 10 mit Übertragermedium sichergestellt. Somit wird zuverlässig eine spielfreie Kopplung zwischen dem ersten und dem zweiten Kolben 1, 2 und einem entsprechenden Aktor bzw.



Stellglied gewährleistet. Da die erste Feder 31 mit der Kolbenstange 17 des ersten Kolbens 1 gekoppelt ist, wird der Druck in der Ausgleichskammer 26 bei einer Betätigung des ersten Kolbens 1 durch den Aktor erhöht. Dadurch wird insgesamt der Druck von außen auf die Übertragerkammer 10 bei einer Betätigung der Übertragungsvorrichtung erhöht, so dass ein Entweichen von Übertragermedium aus der Übertragerkammer 10 erschwert wird. Dies bietet den Vorteil, dass eine Abdichtung der Dichtspalte, die die Übertragerkammer 10 mit dem sonstigen Übertragermediumvolumen verbindet, nicht so präzise ausgeführt sein müssen, damit ein kurzzeitiges Entweichen von Übertragermedium aus der Übertragerkammer vermieden wird. Dadurch wird die Herstellung der Übertragervorrichtung kostengünstiger.

#### Bezugszeichenliste

1 erster Kolben  
 2 zweiter Kolben  
 3 Kolbenkammer  
 4 Gehäuse  
 5 Endfläche  
 6 Öffnung  
 7 Kolbenstange  
 8 Absatz  
 9 Stirnfläche  
 10 Übertragerkammer  
 11 erster Dichtspalt  
 12 zweiter Dichtspalt  
 13 weiterer Dichtspalt  
 14 Abschlusssring  
 15 zweiter Absatz  
 16 erster Abschnitt  
 17 zweite Kolbenstange  
 18 zweiter Abschnitt  
 19 Stirnseite  
 20 Nut  
 21 dritter Absatz  
 22 erster Faltenbalg  
 23 Anschlussring  
 24 vierter Absatz  
 25 zweiter Faltenbalg  
 26 Ausgleichskammer  
 27 erste Bohrung  
 28 Sicherungsnut  
 29 Sicherungsscheibe  
 30 zweiter Anschlussring  
 31 erste Feder  
 32 zweite Bohrung  
 33 Schließelement  
 34 Ringteil  
 35 zweite Stirnseite  
 36 dritter Abschlusssring  
 37 dritte Stirnseite  
 38 dritter Faltenbalg  
 39 zweite Sicherungsnut  
 40 zweite Sicherungsscheibe  
 41 vierter Anschlussring  
 42 zweite Feder  
 43 vierte Stirnseite  
 44 dritte Bohrung  
 45 Ausgleichsraum  
 46 Sackloch  
 47 Endfläche  
 48 Kammer  
 49 Stirnfläche  
 50 dritter Dichtspalt

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Übersetzen einer Auslenkung eines Aktors, insbesondere für ein Einspritzventil, mit einem Gehäuse (4), in dem ein erster und ein zweiter Kolben (1, 2) beweglich gelagert sind, wobei der erste Kolben (1), der zweite Kolben (2) und das Gehäuse (4) eine Übertragerkammer (10) begrenzen, wobei die Übertragerkammer (10) mit Übertragermedium gefüllt ist und die Position des ersten Kolbens (1) die Position des zweiten Kolbens (2) festlegt, wobei die Übertragerkammer (10) über eine hydraulische Leitung (11, 12) mit einer Ausgleichskammer (26) verbunden ist, wobei die hydraulische Leitung (11, 12) nur zeitlich lang andauernde Druckunterschiede zwischen der Ausgleichskammer (26) und der Übertragerkammer (10) ausgleicht, wobei die Ausgleichskammer (26) durch einen ersten und/oder zweiten Faltenbalg (22, 25) begrenzt ist, wobei zwischen dem Gehäuse (4) und dem zweiten Kolben (2) ein Dichtspalt ausgebildet ist, der über einen dritten Faltenbalg (38) abgedichtet ist, wobei ein Spannmittel (42) vorgesehen ist, das den zweiten Kolben (2) in eine Ruheposition vorspannt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spannmittel (42) in Form einer Spannfeder zwischen dem Gehäuse (4) und dem zweiten Kolben (1, 2) eingespannt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) eine erste Kammer (48) mit einer Endwand (5) aufweist, dass in der Kolbenkammer (3) der erste Kolben (1) geführt ist, dass der erste Kolben (1) eine zweite Kolbenkammer aufweist, dass in der zweiten Kolbenkammer der zweite Kolben (2) geführt ist, dass in der Endwand (8) des Gehäuses (4) eine Bohrung (6) eingebracht ist, durch die eine Kolbenstange (7) des zweiten Kolbens (2) geführt ist, dass zwischen der Endwand (8) des Gehäuses (4) und zwei Druckflächen (8, 9) des ersten und zweiten Kolbens (1, 2) die Übertragerkammer (10) ausgebildet ist, dass der erste und zweite Kolben (1, 2) eine weitere Kammer begrenzen, dass die weitere Kammer über eine hydraulische Leitung (27) mit der Ausgleichskammer (26) verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannfeder (42) an einer Anlagengefläche (43) des Gehäuses (4) aufliegt, dass ein Anlagering (41) vorgesehen ist, der an der Kolbenstange (7) befestigt ist, und dass die Spannfeder (42) zwischen dem Anlagering (41) und dem Gehäuse (4) eingespannt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anlagering (41) in Form einer Hülse mit einem Auflagebund ausgebildet ist, dass der Anlagering über einen Sicherungsring (40) mit der Kolbenstange (7) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Spannfeder (31) vorgesehen ist, dass die zweite Spannfeder (31) zwischen dem Gehäuse (4) und einer Kolbenstange (17) des ersten Kolbens (1) eingespannt ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Spannfeder



(31) vorgesehen ist, dass die zweite Spannfeder (31) zwischen dem ersten und zweiten Faltenbalg (22, 25) und der Kolbenstange (17) des ersten Kolbens (1) eingespannt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Faltenbalg (22, 25) an einen hülsenförmigen Anschlussring (23) angeschlossen ist,

dass der Anschlussring (23) gegenüberliegend zur Anschlussseite des ersten und zweiten Faltenbalges (22, 25) eine umlaufende Anlagekante aufweist,

dass die zweite Spannfeder (31) auf der Anlagekante aufliegt, dass ein zweiter Anlagerring (30) in Form einer Hülse mit einem Auflagebund ausgebildet ist,

dass der zweite Anlagerring (30) über einen Sicherungsring (29) mit der Kolbenstange (17) des ersten Kolbens (1) verbunden ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kolbenkammer des Gehäuses (4) im offenen Bereich einen umlaufenden Randbereich (19) aufweist,

dass auf den Randbereich (19) ein Ring (14) umlaufend dicht befestigt ist,

dass der erste Faltenbalg (22) an einem Randbereich mit dem Ring (14) umlaufend dicht verschweißt ist,

dass der zweite Randbereich des ersten Faltenbalges mit einem Anschlussring (23) verbunden ist,

dass der zweite Faltenbalg (25) mit einem ersten Randbereich mit dem zweiten Kolben (2) umlaufend dicht verbunden ist, und dass der zweite Randbereich des zweiten Faltenbalges mit dem Anschlussring (23) verbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (14) eine verschleißbare Bohrung (32) zum Befüllen der Ausgleichskammer (26) aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kolben (2) eine Bohrung (44) aufweist, die von einer Stirnfläche (49), die die Kolbenkammer begrenzt, bis zu dem Bereich geführt ist, in dem der dritte Faltenbalg (38) zur Abdichtung eines dritten Dichtspaltes (50) angeordnet ist, der zwischen dem zweiten Kolben (2) und dem Gehäuse (4) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen





- Leerseite -

